

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-252439

(43)Date of publication of application : 11.10.1990

(51)Int.Cl.

A61B 3/14

A61B 3/16

(21)Application number : 01-075980

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.03.1989

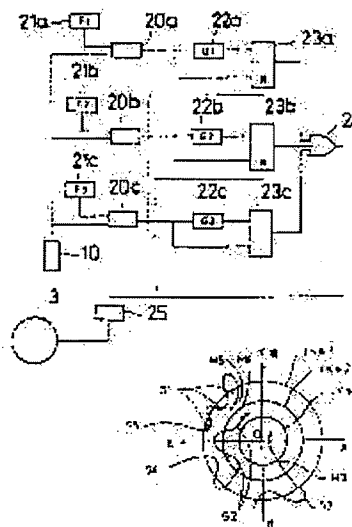
(72)Inventor : UCHIDA KOJI  
YANO KOICHI  
TANAKA SHINYA

## (54) OPHTHALMIC APPARATUS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform rapid measurement with high alignment accuracy by providing a plurality of output reference levels and clocking a time when output reaches each of the reference levels and adding this result to the judge condition of an alignment state.

**CONSTITUTION:** Monitor light is detected by a photodetector 10 through a projection system/light detection system and the output signal of the photodetector is changed corresponding to an alignment state and a corneal reflex rate to be inputted to comparators 20a, 20b, 20c having separate reference levels in parallel while set values F1, F2, F3 are inputted to the respective comparators. When deviation is a value smaller than a set value, for example, a high level signal H is outputted. Timers 22a, 22b, 22c start clocking upon the detection of the high level signals from the respective comparators and, when the outputs of the respective comparators are unchangeable at every reference stay times G1-G3, judging circuits 23a, 23b, 23c count up. At each time when the stay times within respective tolerance range concerned exceed the reference stay times, alignment states are counted up and, further, the number of penetration times are also counted up and, on the basis of this sum total, it is judged whether the alignment into the range concerned is good or bad.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-252439

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

A 61 B 3/14  
3/16

識別記号

F

庁内整理番号

7033-4C  
7033-4C

④ 公開 平成2年(1990)10月11日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 眼科装置

⑰ 特 願 平1-75980

⑰ 出 願 平1(1989)3月28日

⑰ 発 明 者 内 田 浩 治 神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社  
小杉事業所内

⑰ 発 明 者 矢 野 公 一 神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社  
小杉事業所内

⑰ 発 明 者 田 中 信 也 神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社  
小杉事業所内

⑰ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑰ 代 理 人 弁理士 日比谷 征彦

明 細 書

1. 発明の名称

眼科装置

2. 特許請求の範囲

1. 被検眼にアライメント監視光束を投影する手段と、被検眼で反射されるアライメント監視光束を受光する受光手段と、該受光手段の出力の経時変化に対し装置の測定又は記録のためのトリガ条件を判定する判定手段と、該判定手段の判定に応じて測定又は記録の作動を制御する制御手段とを有する眼科装置であって、前記判定手段は前記受光手段の出力と比較されるべき複数の基準レベルと、これらの基準レベルに対応してそれぞれ滞在時間を計測する計時手段と、基準滞在時間ごとにカウントアップする各カウンタとを備え、該カウンタの何れかが所定値を超えたことを検知して測定又は記録することを特徴とする眼科装置。

2. 前記各カウンタは更に前記受光手段の出力が各基準レベルを超えるごとにカウンタアップす

るようにした請求項1の眼科装置。

3. 前記基準レベルは前記受光手段の出力の最大値に応じて可変とした請求項1の眼科装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、装置と被検眼とのアライメント状態を検知して、例えば測定可能なアライメント状態に装置の調整が正しく行われた際に、自動的に所定の情報を得ることができる眼科装置に関するものである。

[従来の技術]

従来から眼科用の測定装置には、被検眼との位置関係に極めて正確なアライメントを要求するものが多く、例えば眼底カメラ或いは非接触型眼圧計などは特に精密なアライメントを必要とし、その許容誤差が極めて狭いことで知られている。そのため、計測装置と被検眼とのアライメントの度合を検出する機構について、数々の提案がなされてきている。近年では、このようなアライメントの検出機構の発達に伴って、検出されたアライメ

ント情報を用いて位置関係が正しく調整された場合には、検査者が特別な操作を行わなくとも自動的に測定及び記録を行うような計測装置が実現している。

即ち、例えば第4図に示すような検出及び自動測定の機能を有する非接触型眼圧計が従来から知られており、シリンダ1、ピストン2、ソレノイド3により構成される空気パルス発生器によって、対物レンズ4の中心に設けたノズルから発射される空気パルスを用いて被検眼Eの角膜Ecを圧平し、被検眼Eの眼圧値を測定している。この眼圧値の算出のために付属される他の部材については説明を省略するが、眼圧値を正しく測定するためには、空気パルスが正確に被検眼Eの角膜Ecに向けられていなくてはならない。

そのために、この従来例ではLED5から射出したアライメント用光束はミラー6及びハーフミラー7によって反射され、対物レンズ4によって被検眼Eの角膜Ec上に集光され、被検眼E上で反射した光束は再び対物レンズ4を通り、更にハー

第5図は前後・左右方向に被検眼Eと装置のアライメントがずれた場合の光検出器10の出力変化の状態図であり、Z軸は光検出器10の出力、X軸は装置の左右方向の位置、Y軸は装置の前後方向の位置を示し、第6図は第5図を上方から見た平面図である。そして、被検眼Eと装置とが完全にアライメントされた時の出力はZ軸上の極大値となる。

被検眼Eと装置が完全にアライメントされた場合には、比較器11における偏差値は零となるが、実際にはそのように調整することは極めて困難であるため、目的とする精度の眼圧値が得られるように許容誤差を認定している。即ち、出力の極大値からの偏差値が或る一定値以下になると自動測定を行うようになっており、その偏差値は一義的に定められている。例えば、偏差値が第5図における中間的な許容値であるレベル2に設定されていたとすると、第6図では自動測定が行われる許容誤差範囲は、原点Oを開むレベル2の線で囲まれた範囲となる。

フミラー7、結像レンズ8を透過した後ミラー9により反射されて、光検出器10上に結像して受光されるアライメント検出機構を備えている。この検出機構は角膜Ecが装置に対して正しくアライメントされた場合に、光検出器10の受光信号量が最大となるように構成されていて、光検出器10により光電変換された受光信号は比較器11に入力し、設定器12からの設定値と比較され、正しくアライメントされた場合の受光信号量に対する偏差値が或る一定値以下となると、トリガ発生器13の作動信号が発せられる。トリガ発生器13から発せられた作動信号は論理積回路14に入力されるが、この論理積回路14の他方の端子には、ソレノイド3への電源供給のための回路スイッチ15が接続されている。

このようにして構成された自動測定系は、回路スイッチ15がオンされている状態で、被検眼Eと装置が一定の許容誤差内でアライメントされていると自動的にソレノイド3が通電され、前述のような眼圧値の測定を行うように作動する。

#### [発明が解決しようとする課題]

上述の従来例において、検査者が被検眼Eと装置のアライメント調節を行った場合の装置の位置の軌跡が、例えば第6図に示すS1であったとすると、装置がレベル2の範囲に入った時点M1でアライメント調節は終了し、測定が行われることになる。このような場合に、レベル2の範囲は確かに目的の精度測定が可能な許容誤差範囲内ではあるが、より高い精度の得られる範囲、例えばレベル3の領域への装置の調節が可能な場合でも、その手前でアライメント調節を中止し測定を行ってしまうので、装置が有する性能を十分に生かし切れないという問題がある。また、被検眼Eの角膜反射率には個体差があるため、アライメントの偏差もこの角膜反射率により左右され安定した測定が行えない場合がある。

一方、高い精度を得ようとアライメントに長い時間を費すと、被検眼Eの固視状態は次第に悪化し、被検者への負担も大きくなるのでアライメントは迅速に行う必要がある。

本発明の目的は、上述の問題点を改良し、アライメント精度を良好とし、迅速な測定を可能とする眼科装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために、本発明に係る眼科装置においては、被検眼にアライメント監視光束を投影する手段と、被検眼で反射されるアライメント監視光束を受光する受光手段と、該受光手段の出力の経時変化に対し装置の測定又は記録のためのトリガ条件を判定する判定手段と、該判定手段の判定に応じて測定又は記録の作動を制御する制御手段とを有する眼科装置であって、前記判定手段は前記受光手段の出力と比較されるべき複数の基準レベルと、これらの基準レベルに対応してそれぞれ滞在時間を計測する計時手段と、基準滞在時間ごとにカウントアップする各カウンタとを備え、該カウンタの何れかが所定値を超えたことを検知して測定又は記録することを特徴とするものである。

〔作用〕

を通り、更にハーフミラー7、結像レンズ8を透過した後ミラー9により反射されて、光検出器10上に結像受光されるようになっている。

光検出器10の出力信号はアライメント状態、角膜反射率に応じて変化し、第2図に示すように光検出器10の出力信号は、それぞれに別個の基準レベルを有する3つの比較器20a、20b、20cに並列に入力され、各比較器20a、20b、20cで比較されるべきもう一方の入力には、設定器21a、21b、21cからそれぞれ異なる標準的な角膜反射光量を基準とした偏差を見込んだ設定値F1、F2、F3、つまり光検出器10の出力と比較してアライメント状態の度を判断するための基準値が入力されている。即ち、各設定値F1、F2、F3は例えばそれぞれ第5図、第6図に示した従来例と同様にレベル1、レベル2、レベル3等のようなアライメント精度の許容誤差範囲を設定している。それぞれの比較器20a、20b、20cは、光検出器10からの入力信号の装置が正しくアライメントされた場合

上記の構成を有する眼科装置は、受光手段の出力が基準レベルに達している間だけ計時手段が計時を行い、その計時値がその比較基準値に達すると測定又は記録の作動を行う。

〔実施例〕

本発明を第1図～第3図に図示の実施例に基づいて詳細に説明する。なお、第4図と同一の符号は同一の機能を有する部材を示している。

本発明の実施例は非接触型眼圧計に適用されており、第1図に示すように光学的には第4図で示した構成と同様に、シリンダ1、ピストン2、ソレノイド3から構成される空気パルス発生器により、対物レンズ4の中心にあるノズルから発射される空気パルスによって、被検眼Eの角膜Ecを圧平し被検眼Eの眼圧値を測定するようになっている。そしてアライメント検出機構としては、LED5から出射されたアライメント光束がミラー6及びハーフミラー7によって反射され、対物レンズ4によって被検眼Eの角膜Ec上に集光され、角膜Ec上で反射した光束は再び対物レンズ4

に得られる受光信号の最大値からの偏差と、設定器21a、21b、21cからの設定値F1、F2、F3とを比較し、偏差が設定値よりも小さな値となれば、例えばハイレベル信号Hを出力する。即ち、各基準レベルを超えるごとに各判定回路23a、23b、23cはカウントアップする。これらの出力はそれぞれタイマ22a、22b、22c及び判定回路23a、23b、23cに接され、タイマ22a、22b、22cは比較器20a、20b、20cからのハイレベル信号Hを検知すると計時を開始し、その後予め設定された所定時間つまり基準滞在時間G1、G2ごとに、比較器20a、20b、20cの出力が不変であれば、アライメント状態が保持されているという判断情報としてハイレベル信号Hを出力する。即ち、基準滞在時間ごとに判定回路23a、23b、23cはカウントアップする。各タイマ22a、22b、22cと比較器20a、20b、20cからの出力は、判定回路23a、23b、23cに接続されている。各判定回路

23a、23b、23cはアライメント状態がそれぞれ該当許容範囲内の滞在時間が基準滞在時間を超えるごとにカウントアップし、更に範囲内に入った回数つまり進入回数もカウントアップする。これらの合計により該当範囲内へのアライメントの良否判定を行うようになっている。即ち、例えば他の2個よりも広い許容範囲を扱うことになる判定回路23aは、比較器20aとタイマ22aからの入力が高レベル信号Hとなる回数を計数し、これが6回に達すると高レベル信号Hを出力する機能を備えている。同様に、判定回路23bは2つの入力が高レベル信号Hとなる回数が4回となった場合に、また判定回路23cは何れかの入力が高レベル信号Hとなる度に、何れも出力として高レベル信号Hを出力するようになっている。これらの判定回路23a、23b、23cの出力信号は論理和回路24に入力され、各判定回路23a、23b、23cの何れかが所定値を超えたことを検知し、トリガ発生器25は高レベル信号Hが入力されるとトリガ

パルスが発生し、自動測定を開始させる機能を有している。論理和回路24の出力信号は、同時に判定回路23a、23bのリセット端子にも入力され、このうちの判定回路23aのリセット端子には比較器20bの出力信号も入力されるようになっており、何れの判定回路23a、23b、23cもリセット端子に入力として高レベル信号Hが与えられると、計数値をリセットするようになっている。

このようにして構成された装置において、検者が装置のアライメントを行った際に、例えば第3図に示すような軌跡S3、S4、S5を辿ったとする。この際に、装置はそれぞれの軌跡S3、S4、S5に対して異なった許容誤差範囲レベル1、レベル2、レベル3内の状態M3、M4、M5でそれぞれ自動測定を行うように作動する。つまり、装置調節の際にアライメント状態が即座に最良のアライメント完了点である原点Oに向かうような軌跡S3を辿った場合には、先ずレベル1の領域に入った時に比較器20aの出力信号が高レベル信号Hとなり、更

に基準滞在時間G1の間だけレベル1の範囲内に滞在するとタイマ21aが高レベル信号Hを出力し、判定回路23aは回数2を計数する。その後、アライメント状態が一旦レベル1の範囲を逸脱し、再度レベル1の範囲内に進入すると、判定回路23aは回数3を計数し、更に基準滞在時間G1に滞在すると判定回路23aは回数4を計数する。これと併行して、アライメント状態がレベル1の範囲を逸脱することなくレベル2の範囲に進入すると、比較器20bが高レベル信号Hを出力する。この時点で判定回路23aはリセットされ、これにより装置はより精度の高いアライメント状態が実現可能であると判断したことになる。更に、このままレベル2の範囲内に基準時間滞在するとタイマ21bが高レベル信号Hを出力し、判定回路23bは回数2を計数する。これと併行してアライメント状態がレベル2の範囲を逸脱することなく、更にレベル3の範囲に進入すると比較器20cは高レベル信号Hを出力し、判定回路23cは高レベル信号Hを出力する。こ

の時点で論理和回路24の出力信号は、ローレベル信号Lから高レベル信号Hとなって、判定回路23a、23bはリセットされ、同時にトリガ発生器25がトリガパルスを送信し自動測定が開始される。この時の測定位置は軌跡S3上の状態M3であって、必ずレベル2の周辺で測定を行っていた従来装置の場合に比較して、より精度の高い測定が可能となる。

次に、稍々固視の悪い或いは角膜反射率が稍々低い被検眼Eを測定する場合には、装置のアライメント状態の軌跡は例えば軌跡S4のようになり、レベル2の範囲内に進入するが、固視が不安定なためレベル3の範囲内まではなかなか進入しない。この例では、判定回路23bが進入回数と所定時間滞在のカウントの合計2を計数した後に、状態軌跡はレベル3の範囲に進入することなく一旦レベル2の範囲を逸脱し、更に再度レベル2の範囲内に戻っている。この時点から比較器20bは高レベル信号Hを出力し、更に基準滞在時間G2の間だけ滞在後にタイマ22bが高レベル信

号Hを出力するため判定回路23bは4を計数し、同時にハイレベル信号Hを出力する。従って、論理回路24の出力信号がローレベル信号Lからハイレベル信号Hとなって前述の場合と同様に自動測定が開始される。そのときの測定位置は軌跡S4上の状態M4であって、この場合のアライメント精度は少なくとも従来装置と同様である。

図視が更に不安定な或いは角膜反射率の更に低い被検眼Eを測定する場合には、装置のアライメント状態の軌跡は例えば軌跡S5のようになり、レベル2の範囲内に軌跡S5が進入することがない。この場合は、何時までも自動測定が行われなかった従来装置に対して、本実施例の装置では判定回路23aが6を計数することになる状態M5で、判定回路の出力はハイレベル信号Hとなり自動測定が行われる。

上述の実施例では、複数の基準レベル範囲内へのアライメント状態の進入と、基準滞在時間に及ぶ範囲内での滞在の回数を判定基準に用いたが、

の出力信号の代りとしてタイマ22b、22cの出力信号を判定回路23a、23bのリセット端子に加えたり、或いは実際に測定・撮影が行われた場合だけリセットが掛かるように各判定回路23a、23b、23cのリセット端子には論理回路24の出力信号だけを与えておけば、装置はより短時間で達成される実質的なアライメント状態を目標とすることになるので、アライメント状態を大幅に犠牲にすることなく、調整時間を更に短縮することができる。このようなりセット条件は、リセット端子に与える出力信号をスイッチなどで切換可能に構成しておけば、検者が被検眼Eの状態等に応じて最適なものを選択することもできる。

なお、本発明において装置と被検眼とのアライメントの度合を検出する機構は、実施例に示されたものに限定されることはない。また、本発明は実施例に示した非接触型眼圧計等の測定機器に限らず、眼底カメラ等の記録機器にも適用できることは勿論である。

範囲内での滞在時間を計時する代りに、計時手段として範囲内での光検出器10の出力の積分値を用いれば、より到達光量の多い良好なアライメント状態での重みが増し、一層正確なアライメントを達成できる。また、被検眼Eの角膜反射率の個体差に対応できるように、光検出器10の出力の最大値に応じて基準レベルや基準滞在時間となる到達回数などを可変としてもよい。

また、判定回路23a、23b、23cの計数値のリセット条件も実施例のものに限定されるものではない。即ち、上述の実施例では比較器20bの出力信号を判定回路23aのリセット端子に与えているが、これに加えて同様に比較器20cの出力信号を判定回路23bのリセット端子に加えてもよい。このように構成すれば、アライメント状態がレベル3に進入すると判定回路23bはリセットされ、装置は一段と正確なレベル3の達成だけを目指とするので、更に良好なアライメント状態で測定・撮影を行える可能性が生ずる。また、これとは逆に比較器20b、20c

#### [発明の効果]

以上説明したように本発明に係る眼科装置は、複数の出力基準レベルを設け、各基準レベルに出力が達している時間を計時し、この結果をアライメント状態の判定条件に加えたことにより、アライメント精度の高い迅速な測定を行うことができ、被検者の負担も軽減することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面第1図～第3図は本発明に係る眼科装置の実施例を示し、第1図は非接触型眼圧計に適用した場合の光学的構成図、第2図はブロック回路図、第3図は動作説明図であり、第4図は従来の非接触型眼圧計の構成図、第5図は光検出器の出力の状態図、第6図は第4図を上方から見た動作説明図である。

符号1はシリンダ、2はピストン、3はソレノイド、4は対物レンズ、5はLED、6、9はミラー、7はハーフミラー、10は光検出器、20a、20b、20cは比較器、21a、21b、21cは設定器、22a、22b、

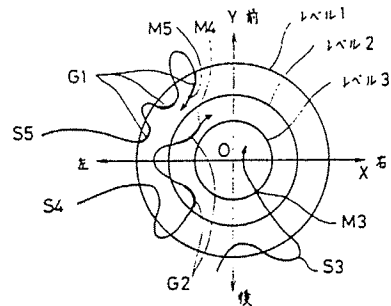
22cはタイマ、23a、23b、23cは判定回路、24は論理回路、25はトリガ発生器である。

特許出願人 キヤノン株式会社

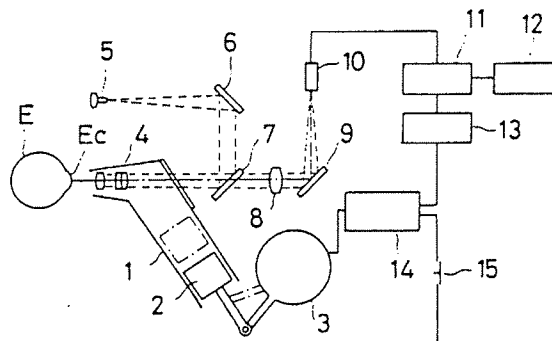
代理人 弁理士 日比谷 征彦



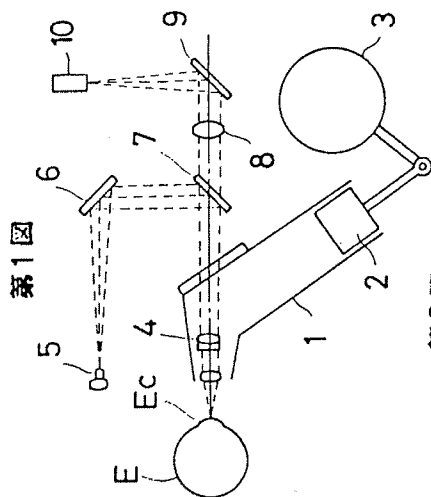
第3図



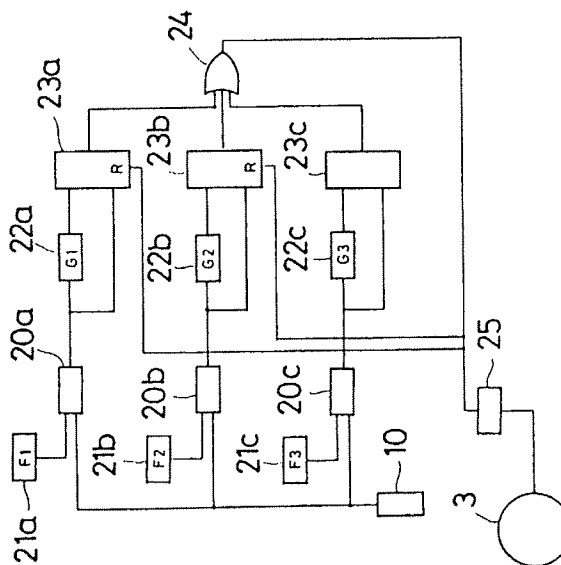
第4図



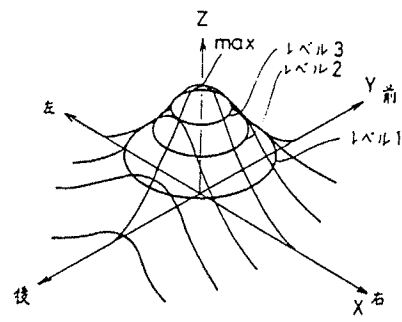
第1図



第2図



第5図



第6図

